

Q: PCA & LDA

Solution ① q 个样本 x , 每个是 n 维列向量

② 类内协方差 $\Sigma_j = \frac{1}{q_j} \sum_{x_i \in \omega_j} (x_i - \mu_j)(x_i - \mu_j)^T$
 $n \times n$ 维

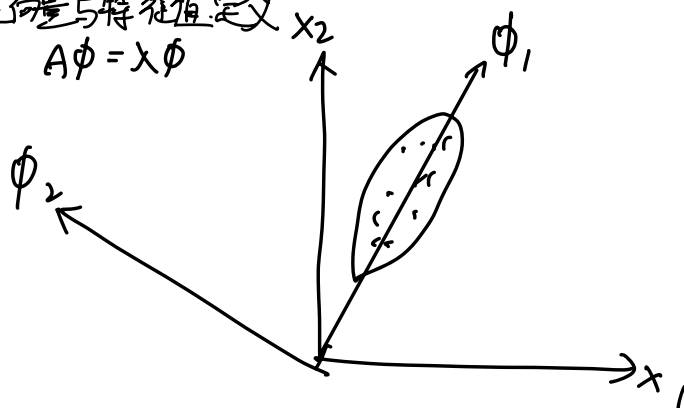
③ 求 Σ_j 的特征值 λ_i 组成对角阵 $\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix}$

④ $\Sigma_j \phi = \phi \Lambda \leftarrow$ 特征向量与特征值定义
 $A\phi = \lambda\phi$

ϕ 是主成分方向, n 维横向量

⑤ $\phi\phi^T = I = \phi\phi^{-1}$

$$\Sigma_j = \phi \Lambda \phi^T$$



⑥ $\max \text{trac}[\phi^T \Sigma_j \phi] = \sum_{k=1}^m \lambda_k^t$
 $= \lambda_1^t + \lambda_2^t + \dots + \lambda_m^t$

LDA

$$\textcircled{1} \max \text{trace} [\underbrace{\phi^T}_{\downarrow} \underbrace{S^{\omega}}_{\text{类内}} \underbrace{S^b}_{\uparrow} \phi] = \sum_{k=1}^m \lambda_k^{b/\omega}$$

类内 类间